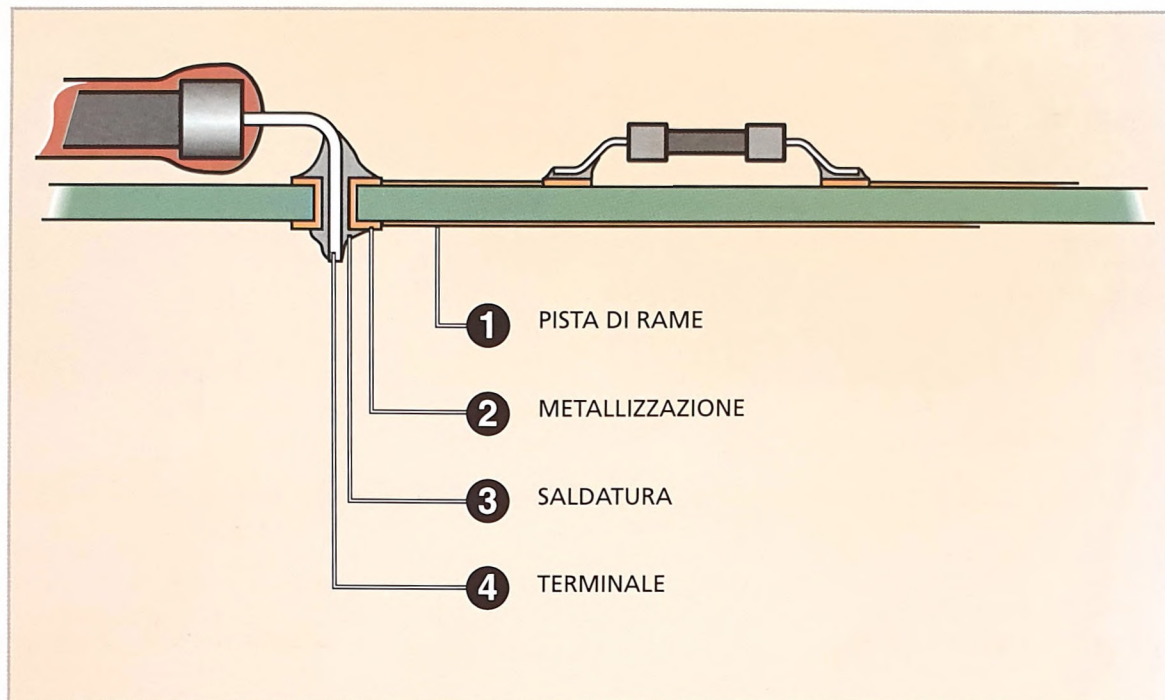
8
MATERIALI
MATERIALI

Supporti per circuiti

I componenti devono potersi interconnettere in modo sicuro e affidabile.

Connessioni sicure

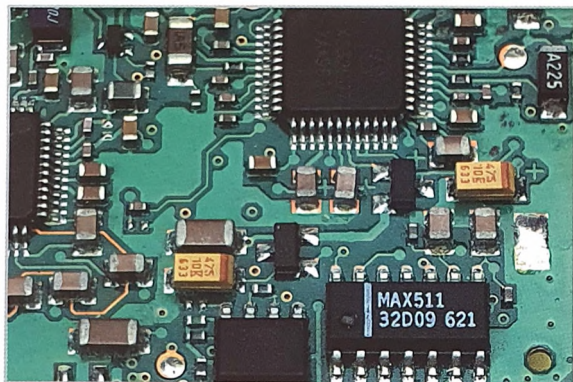
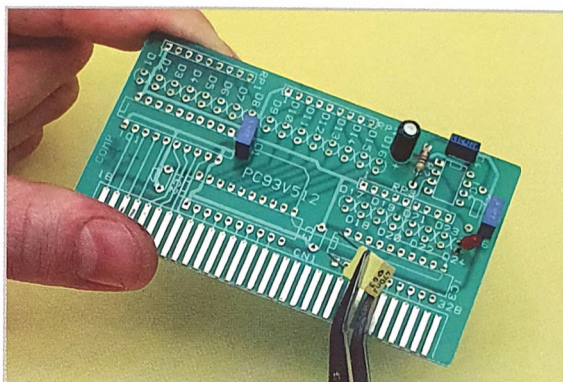
Perché un circuito funzioni, i componenti devono essere collegati tra loro. La connessione deve essere sicura da un punto di vista elettrico oltre che meccanico, non deve, cioè, "sciogliersi" al minimo movimento; la tenuta delle connessioni è necessaria soprattutto nell'eventualità si verifichino forti colpi e vibrazioni. Pensiamo a un telefono cellulare: deve resistere alle cadute, deve poter sopportare interferenze magnetiche esterne esistenti per esempio nell'accensione elettronica di un'automobile e deve difendersi anche dall'umidità.

L'importante è che il supporto dei componenti svolga la propria funzione a seconda delle applicazioni a cui è destinato il circuito.

Circuito stampato

Il supporto maggiormente utilizzato nei montaggi permanenti è il circuito stampato: esso consiste in alcune piste di rame incise con procedimenti fotochimici e disposte su uno o più strati. Le connessioni tra i diversi componenti si realizzano mediante queste piste di rame impiegando di norma la saldatura a stagno. I componenti si montano sui circuiti stampati seguendo due procedimenti che possono anche essere combinati fra loro. La modalità di montaggio più classica è quella di introdurre i componenti nei fori del circuito stampato e poi realizzare la saldatura manualmente o automaticamente. I circuiti stampati forati per il fissaggio dei componenti, a una o due facce e con piste in rame sono d'uso corrente e sono adatti al montaggio manuale senza dover utilizzare, a parte pochissimi casi, uno speciale attrezzo per il montaggio. Il montaggio superficiale consente un'alta densità di componenti oltre all'installazione dei componenti su tutte e due le facce della piastra, ma si è giunti a tali livelli di miniaturizzazione che per la collocazione dei componenti e per la loro saldatura ci si deve servire di macchine di elevatissima precisione; queste ultime consentono un'ingen-

Il circuito stampato è destinato ai montaggi permanenti, mentre la piastra d'inserzione a pressione serve per i prototipi.

Supporti per circuiti

Circuito stampato SMD (Surface Mount Device).

Circuito stampato per l'inserzione dei terminali dei componenti.

te produzione, ma, oltre ad aver bisogno di grandi investimenti, non sono adatte al montaggio manuale, salvo che per alcuni circuiti sperimentali. I componenti sono posti sulle "isolette" delle piste di rame e ad esse saldati. Il circuito stampato rappresenta un supporto sicuro, ma non sopporta molte operazioni di saldatura e dissaldatura: queste operazioni vanno effettuate soltanto nelle poche riparazioni e nell'avviamento. Pertanto, questo supporto non è adeguato alla realizzazione di esperimenti, a meno che non si sia sicuri del loro funzionamento.

Circuito montato su una piastra di inserzione rapida.

Prototipi

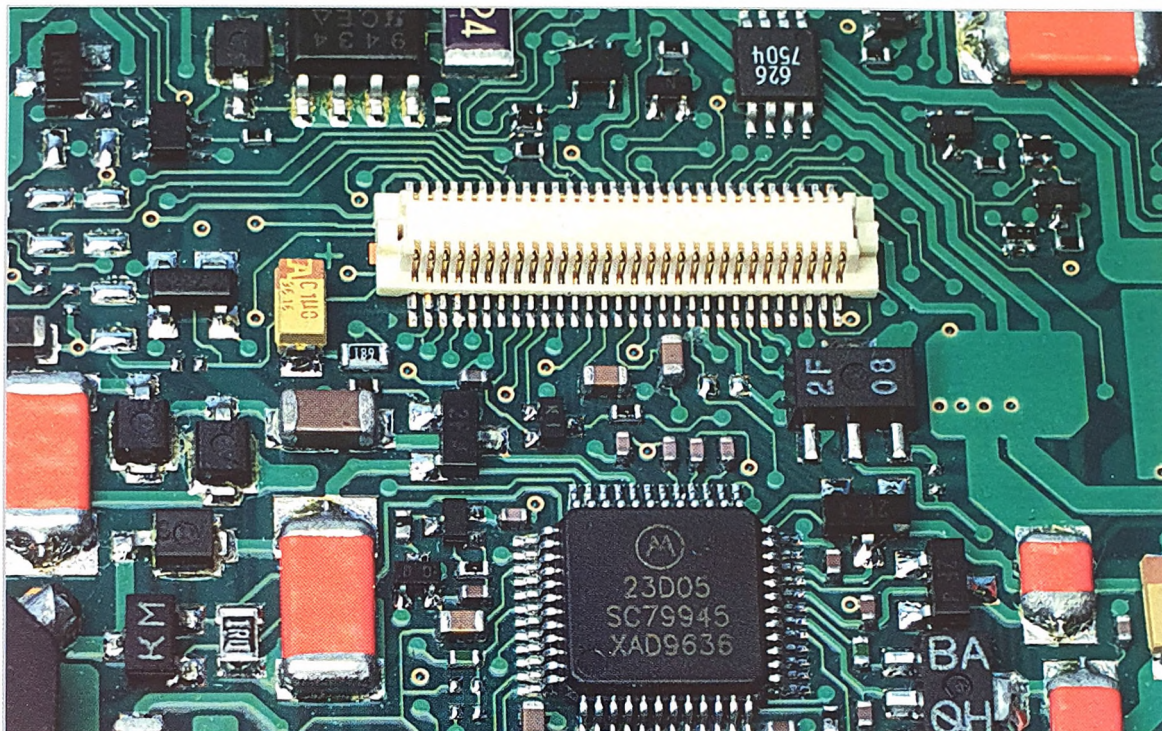
Se i componenti di un esperimento sono pochi, possono essere fissati unendo i terminali (sempre mediante la saldatura); il montaggio risulta abbastanza sicuro per verificare circuiti molto piccoli e, se si usa un saldatore caldo, è semplice aggiungere o togliere altri componenti. Questo procedimento oltre che antiestetico, deteriora i terminali dei componenti ed è facile che si verifichino dei cortocircuiti.

Lo stesso circuito in un montaggio "a ragno": la differenza salta all'occhio.

Piastre d'inserzione

Per sperimentare e costruire prototipi, le più adeguate sono le piastre per l'inserzione rapida dei componenti: consistono in file di 5 o 6 fori che sono uniti internamente da una pinza metallica. La connessione viene effettuata introducendo il terminale dell'elemento attraverso un foro (sotto cui c'è la pinza metallica) che esercita una pressione sufficiente a mantenere il contatto elettrico e a fissare inoltre meccanicamente l'elemento. Per connessioni disposte su file differenti e precedentemente isolate, vengono utilizzati cavi di circa 0,5 mm di diametro, spellati alle due estremità, spingendo l'estremità del cavo attraverso il foro corrispondente. Questo tipo di piastra permette il montaggio di circuiti molto complessi, utilizzando varie piastre, se è necessario, e permette sostituzioni molto veloci, praticamente istantanee, dei componenti e il recupero di quasi la totalità degli elementi; inoltre sono state progettate perché i circuiti integrati sia analogici che digitali possano essere comodamente inseriti.

Identificazione dei componenti

Quando si esamina un'apparecchiatura, è molto utile poter identificare il maggior numero di componenti.

I componenti possono essere raggruppati in famiglie: solitamente, all'interno di ogni famiglia, si collocano quelli aventi lo stesso aspetto, in modo da facilitare, quasi sempre, l'identificazione visiva. In alcuni casi esiste una normativa, ma in altri casi sono la pratica e l'utilizzo continui a imporre la normalizzazione. I grandi costruttori, tanto per fare un esempio, iniziarono a usare determinate dimensioni e gli altri, per rimanere competitivi, dovettero adattarsi.

I componenti di uso più frequente sono normalizzati.

Il raster

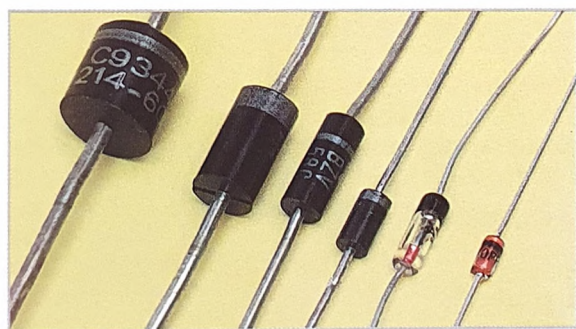
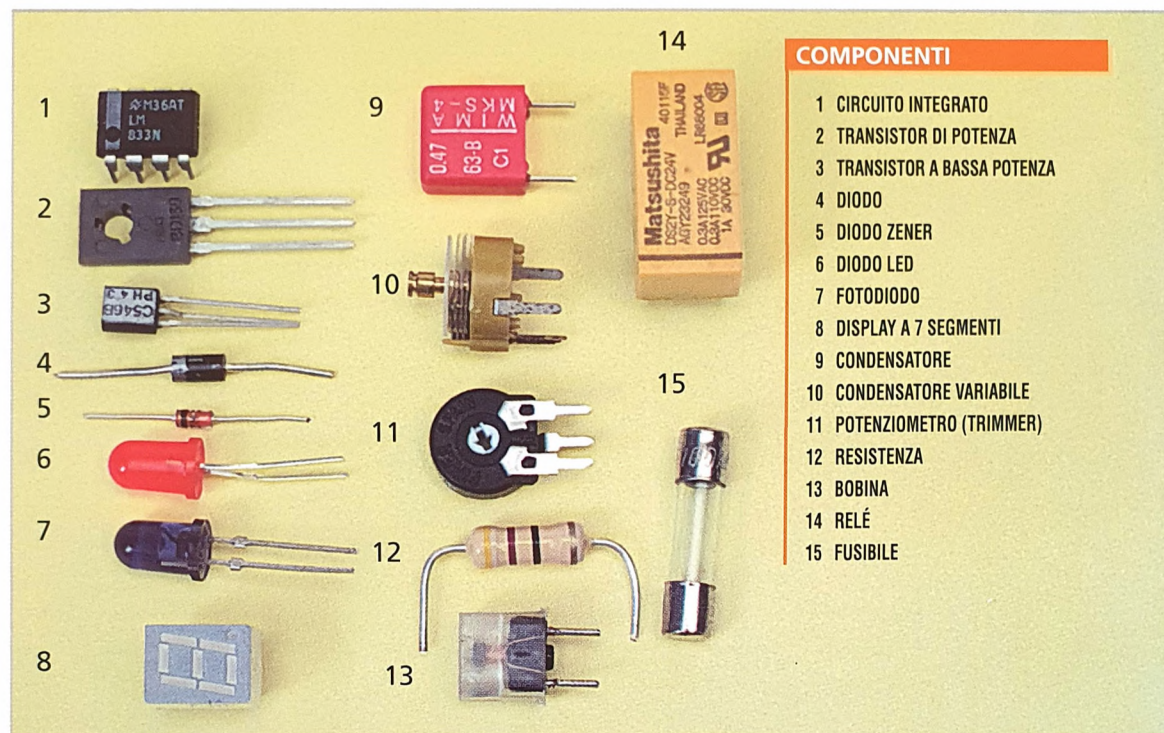
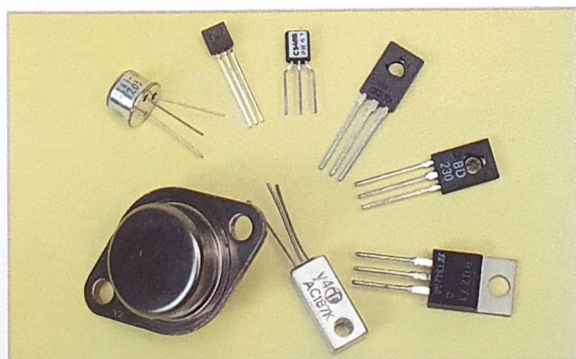
L'origine anglosassone dei componenti è evidente nella distanza tra i terminali: "raster" è multiplo di 2,54 millimetri, la decima parte, cioè, di un pollice. Tanto per fare un esempio, i condensatori con un dielettrico plastico di uso corrente hanno tra i terminali una distanza di 5,08 mm; se non ne teniamo conto, avremo sicuramente dei problemi quando vorremo inserirli nei fori del circuito stampato. Altri componenti – i circuiti integrati – hanno una distanza tra terminali di 2,54 mm.

Circuiti integrati

È abbastanza facile identificare i circuiti integrati: basta guardare la parte superiore del loro involucro e leggere il riferimento composto dal codice marcato dal costruttore, che solitamente aggiunge anche il proprio logo. Nella seconda riga ci sono i dati circa la data di costruzione (anno e settimana). Identificato il codice dell'integrato, consultando il manuale del costruttore – chiamato in inglese "databook"–, potremo conoscere le caratteristiche intrinseche del circuito.

I condensatori

Altri componenti passivi di uso frequente sono i condensatori, che possiamo suddividere in fissi – i più utilizzati – e variabili – meno usati –. I condensatori fissi, a loro volta, si dividono in polarizzati e non polarizzati: i primi portano impresso il valore della loro capacità, la massima tensione di lavoro e la polarità. Tensione e polarità sono fattori molto importanti: la tensione è in

Identificazione dei componenti

I diodi, malgrado siano di dimensioni ridotte, sono sempre identificati con scritte.

I transistor d'utilizzo corrente sono presenti in molti cataloghi.

relazione alle dimensioni e al costo dell'elemento, mentre la polarità viene sempre stampata sul corpo dell' elemento, sia al terminale positivo che a quello negativo. Anche sui condensatori non polarizzati vengono stampati il valore della capacità e della tensione d'utilizzo.

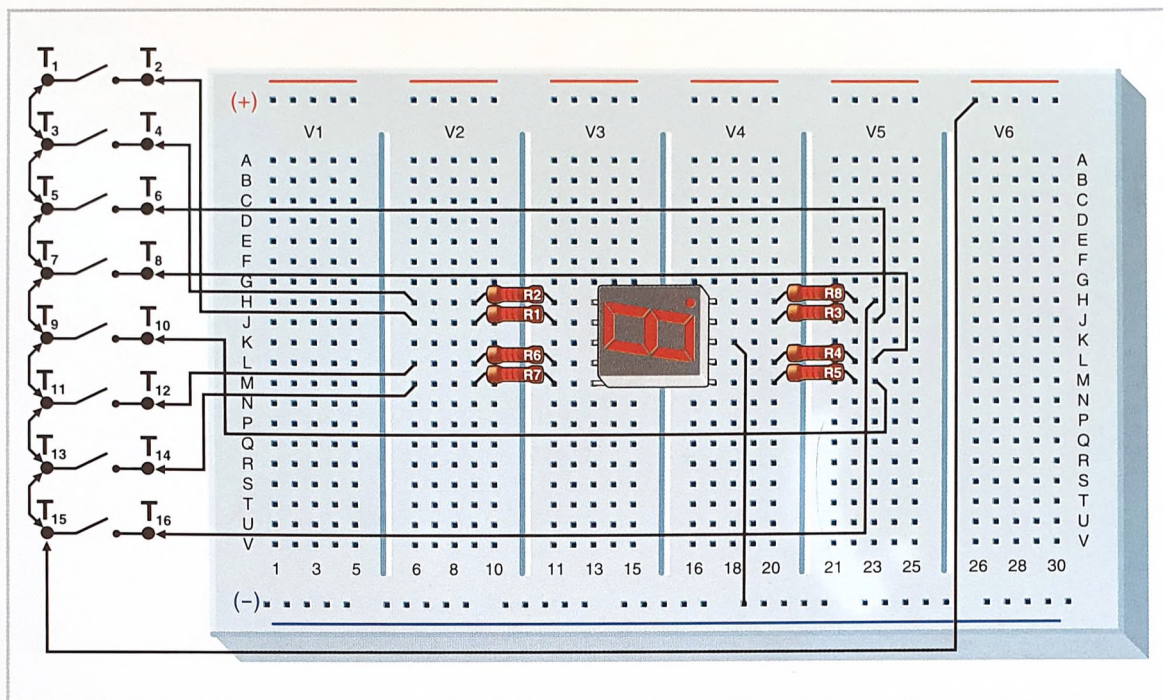
Diodi

I diodi – semiconduttori convenzionali – portano anch'essi stampato sul proprio corpo un codice identificativo. Sui diodi zener delle serie più utilizzate viene marcato il valore della tensione zener. Se la suddetta tensione è di 5,6 V, per esempio, verrà stampato 5V6: la V indica i "Volt" e fa le veci della virgola decimale. In tutti i diodi la banda colorata indica sempre il catodo.

Transistor

La maggior parte dei transistor si riconosce facilmente grazie ai tre piedini di cui sono dotati, ad eccezione di alcuni transistor di potenza, in cui è il corpo stesso a fare le veci di uno dei terminali. Sono solitamente sempre ben identificati.

Display a catodo comune

Colleghiamo e verifichiamo il display a sette segmenti con catodo in comune.

Utilizzeremo ora un nuovo componente. Questo display è un insieme di diodi LED i cui catodi sono tutti collegati tra loro: da qui la sua denominazione display a catodo comune.

Display

Come abbiamo già avuto modo di dire, il display a catodo comune è uno dei tipi base dei display a sette segmenti esistenti sul mercato. L'altro modello, è quello ad anodo comune. I display sono costituiti al loro interno da diodi LED, per cui hanno un anodo e un catodo. Bene: a seconda che siano tutti anodi o tutti catodi, avremo un display ad anodo comune oppure a catodo comune. Il punto d'unione di tutti i diodi LED costituisce il terminale comune che dovrà essere collegato come se si trattasse di un convenzionale diodo LED, rispettandone, quindi, la polarità. I diodi vengono chiamati segmenti perché, in realtà, il numero che si vuole formare sul display è costituito da diversi segmenti, ciascuno dei quali è formato da un diodo LED.

Il catodo comune viene collegato al negativo

Catodo comune

Il display a sette segmenti scelto per questo laboratorio è quello del tipo a catodo comune. I display sono costruiti da varie case di componenti elettronici e, prima di collegare un display, ci si deve assicurare riguardo alla distribuzione dei suoi terminali. Per facilitare la connessione del terminale comune, quest'ultimo apparirà duplicato nei terminali del display (terminale M). Perché un determinato segmento si illumini, si deve collegare il corrispondente anodo al terminale positivo mediante una resistenza, come si fa con tutti i LED.

Il circuito

Il circuito dell'esperimento ha un duplice scopo: conoscere bene ogni segmento che costituisce il display e verificarne il funzionamento prima di inserirlo nel circuito. Il terminale comune M va collegato al negativo dell'alimentazione. La corrente di ogni segmento viene limitata da una resistenza in serie, di modo che quando si aziona il pulsante ad esso associato, da P1 a P8, se il LED è in buono

Display a catodo comune

COMPONENTI	
R1 a R8	2K2
P1 a P6	
DISPLAY	

stato, si illumina. Oltre ai sette segmenti, nel display appare un altro LED, che serve per le indicazioni decimali: è chiamato "il punto" e si illuminerà premendo P8.

Sperimentiamo il circuito

Un display si può polarizzare anche in un altro modo, anche se non è molto raccomandabile.

Premendo vari pulsanti, possiamo formare oltre che dei numeri anche delle lettere.

Abbiamo visto che ogni segmento ha associata una resistenza limitatrice; per alimentare tutto il display possiamo inserire una sola resistenza. La collochiamo tra il terminale comune (M) e il negativo dell'alimentazione. Possiamo provare collocando una resistenza da 1K. Il problema si presenta quando si accende un LED: la corrente circola tutta per questo diodo, la cui luminosità, di conseguenza, è alta; ma, quando si accendono anche tutti gli altri LED, la corrente verrà divisa tra di essi e quando si sarà acceso anche il settimo LED, la luminosità si sarà abbassata parecchio.

L'eventualità di polarizzare un display in questa maniera privilegia l'illuminazione di un singolo segmento alla volta alla massima luminosità.